


TDMA SATELLITE COMMUNICATION SYSTEM

Patent Number: JP5276080
Publication date: 1993-10-22
Inventor(s): MASAMOTO SATOSHI; others: 02
Applicant(s):: N T T DATA TSUSHIN KK
Requested Patent:  JP5276080
Application Number: JP19920066464 19920325
Priority Number(s):
IPC Classification: H04B7/212
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To minimize the re-transmission ratio and to improve the transmission efficiency by allowing a ground station to dynamically change a burst slot number of a transmission object based on transmission error information and re-transmission request information from a center station in the time division multiple address (TDMA) communication system.

CONSTITUTION:A small sized ground station 2 or the like connecting to a center station 1 via a communication satellite 5 by TDMA communication uses a slot number control section 14 to change dynamically a number of slots for a TDMA burst being a transmission object based on either or both of transmission error information and re-transmission request information from the station 1 via a reception circuit 9. The scale of data re-transmission using a satellite is minimized, the line utility and multiplexing ratio are enhanced and the transmission efficiency is improved by adopting the configuration such that number of transmission enable slots is dynamically and continuously changed in response to a change in the line utility corresponding to number of the transmission error ratio and the re-transmission request similarly to the case with small sized ground stations 3, 4.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-276080

(43)公開日 平成5年(1993)10月22日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 B 7/212

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

6942-5K

H 0 4 B 7/ 15

C

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-66464

(22)出願日 平成4年(1992)3月25日

(71)出願人 000102728

エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社
東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(72)発明者 政本 聡

東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72)発明者 岡村 晋作

東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72)発明者 佐々木 裕

東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

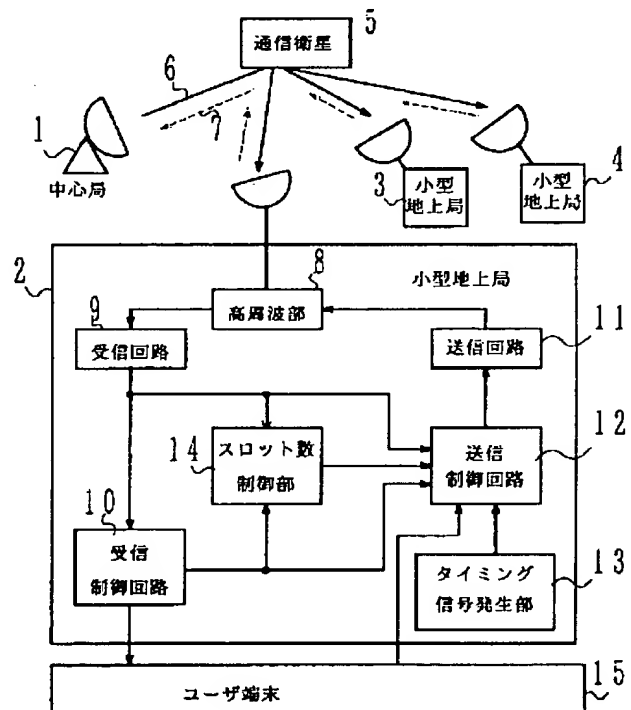
(74)代理人 弁理士 磯村 雅俊

(54)【発明の名称】 TDMA衛星通信システム

(57)【要約】

【目的】 衛星回線の伝送誤りに対応する再送率を極小化し、回線使用率と多重化率を上げて伝送効率を良くして、最大回線利用率でのデータ伝送を可能とし、データ伝送に係わるTDMA衛星通信システムの信頼性と性能を向上させる。

【構成】 一つの中心局と複数の小型地上局とを、衛星回線を介して、TDMA通信で接続するTDMA衛星通信システムにおいて、小型地上局は、中心局へのインバウンド回線の通信に対する中心局からの伝送誤り情報と、再送要求情報との両方、もしくは、いずれか一方に基づき、送信対象のTDMAバーストを構成するスロットの数を動的に変化させるスロット数制御部を具備する。



・【特許請求の範囲】

【請求項1】 一つの中心局と複数の小型地上局とを、衛星回線を介して、TDMA通信で接続するTDMA衛星通信システムにおいて、上記小型地上局は、上記中心局へのインバウンド回線の通信に対する該中心局からの伝送誤り情報と、再送要求情報との両方、もしくは、いずれか一方に基づき、送信対象のTDMAバーストを構成するスロットの数を動的に変化させるスロット数制御手段を具備することを特徴とするTDMA衛星通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、通信衛星を用いて、中心局と複数の小型地上局との間での通信を行なう衛星通信システムに係わり、特に、効率の良いTDMA通信を行なうのに好適なTDMA衛星通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】地球を周回する人工衛星を中継局として、地上の複数地点間で通信を行なう衛星通信技術が、例えば、電子情報通信学会編「電子情報通信ハンドブック」（1988年、オーム社発行）の第2444頁から2472頁に記載されている。衛星通信において、例えば、複数の小型地上局と、一つの中心局との通信が、TDMA（Time Division Multiple Access、時分割多元接続）通信で行なわれている場合、複数の小型地上局からの中心局へのインバウンド回線では、一定のデータ長を持ったパケットを、間欠（バースト）的に送出することにより情報の授受を行なう。そして、一バーストは、幾つかのスロットに分割されている。また、小型地上局からのデータを、このように、パケット単位で受信した中心局は、一パケット受信毎に応答を返す。

【0003】この時、小型地上局は、一バーストを送出した後、中心局から応答が返ってくるまで、次のデータが送出できないので、伝送効率が低くなってしまう。このような問題を解決するために、従来技術では、小型地上局は、中心局から応答が来る前に、連続的にスロットを送信するようにしている。また、送出したデータが誤った場合には、中心局からの伝送誤り情報に基づき、誤ったデータのみを再送出することにより、再送時間を短縮させることができる。

【0004】しかし、このような従来技術では、連続して送信できるスロット数が固定的なため、衛星回線の伝送誤りが多くなってきた時や、他の地上局の使用率が高くなり、回線上での衝突が多くなってくると、回線利用率が低下してくるなどの問題がある。また、伝送誤りに対応する再送が多いと、実際に伝送したい情報に比べて、ヘッダ部分の割合が大きくなるので伝送効率が悪くなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】解決しようとする問題点は、従来の技術では、TDMA通信で、連続して送信できるスロット数が固定的なため、データの伝送を効率良く行なうことができない点である。本発明の目的は、これら従来技術の課題を解決し、衛星回線の伝送誤り率や、回線利用率の変化に対応して、連続して送信するスロット数を動的に変化させ、伝送誤りに対応する再送率を低下させることにより、伝送効率を上げ、データ伝送に係わる信頼性と性能の向上を可能とするTDMA衛星通信システムを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のTDMA衛星通信システムは、（1）一つの中心局と複数の小型地上局とを、衛星回線を介して、TDMA通信で接続するTDMA衛星通信システムにおいて、小型地上局は、中心局へのインバウンド回線の通信に対する中心局からの伝送誤り情報と、再送要求情報との両方、もしくは、いずれか一方に基づき、送信対象のTDMAバーストを構成するスロットの数を動的に変化させるスロット数制御手段を具備することを特徴とする。

【0007】

【作用】本発明においては、小型地上局は、通信回線の品質の情報を定期的に把握し、その品質状況の変化に応じて、動的に回線割り付け、および、送信データブロック分割を変化させる。すなわち、送信した一つのスロットに対する中心局からの応答を受信するまでの時間に、連続的に送信可能なスロット数を、動的に変化させる。例えば、中心局からの送信信号を受けて伝送誤りを検出し、また、送出したスロットに対する応答を検出し、伝送誤りが一定のときに再送要求が多い場合は、回線の利用率が高くなってきたことを知る。そして、これらの検出結果により、伝送誤り率や、回線利用率の変化に対応して、連続的に送信できるスロット数を制御する。このように、連続的に送信可能なスロット数を、動的に変化させることにより、データの再送信を極小化でき、回線使用率、および、多重化率を上げることができ、衛星回線を最も有効的に使用可能となり、経済的なシステム構築ができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面により詳細に説明する。図1は、本発明を施した衛星通信システムの本発明に係わる構成の一実施例を示すブロック図である。本図において、1は中心局であり、この中心局1には、図示していないホスト端末が接続され、また、2～4は小型地上局であり、それぞれユーザ端末が接続され、衛星5を介して、中心局1との通信を行なう。すなわち、中心局1から小型地上局2～4へのアウトバウンド回線6と、小型地上局2～4から、中心局1へのイン

バウンド回線7により、TDMA回線で通信を行なう。中心局1は、小型地上局2～4からのデータを、パケット単位で受信可能であり、一パケット受信毎に応答を返す。

【0009】小型地上局2～4は、小型地上局2に代表して示すように、衛星5からの信号を受信して中間周波数帯に変換すると共に、送信対象のデータに対応する中間周波数を高周波帯に変換して衛星5に送出する高周波部8と、高周波部8からの信号を復調する受信回路9と、受信回路9で復調したデータから、自局宛のデータを取り出し、タイミング変換して、ユーザ端末15に転送する受信制御回路10と、ユーザ端末15からのデータを、スロット長を最大とするパケットに分割して蓄積する送信制御回路12と、データの送信時の基本スロットのタイミング信号を、送信制御回路12に供給するタイミング信号発生器13と、送信制御回路12からのベースバンド信号を、中間周波数帯の信号に変換して、高周波部8に供給する送信回路11、そして、本発明に係わり、送信対象のスロット数を動的に変化させるスロット数制御部14とにより構成されている。

【0010】このような構成の本実施例の小型地上局2の動作を説明する。まず送信時において、小型地上局2は、送信した一つのスロットに対して、中心局からの応答が返ってくるまでの時間に、連続的に送信可能なスロット数を決定し、その連続送信可能なスロット数を、一TDMAバーストとし、そして、送信制御回路12により、送信対象のユーザデータを、一スロットを最大長としてパケットに分割し、分割したパケットを、TDMAバーストに多重化して、送信回路11に送出する。そして、送信回路11は、送信制御回路12からのベースバンド信号を中間周波数帯の信号に変換して、高周波部8に供給する。高周波部8は、中間周波数を高周波帯に変換して衛星5に送出する。

【0011】また、受信時において、小型地上局2は、受信回路9により、中心局1からの送信信号を衛星5を介して受け、受信制御回路10に送出し、受信制御回路10で、自局宛のデータを取り出し、ユーザ端末15側の同期にタイミング変換して転送する。しかし、中心局1が送信した情報が、正常に小型地上局2に届かなかった場合には、受信回路9は、中心局1からの送信信号により伝送誤りを検出し、また、受信制御回路10は、中心局1からの再送要求情報を検出する。これらの伝送誤り情報と再送要求情報は、送信制御回路12に供給され、送信制御回路12は、誤りとなったスロット分の再送を行なう。この時、本実施例の小型地上局2は、スロット制御部14を具備しており、これらの伝送誤り情報と再送要求情報との両方、もしくは、いずれか一方に基づき、送信制御回路12から送出する一TDMAバーストを構成するスロット数を変化させる。例えば、伝送誤りが多い場合、または、再送が多い場合、あるいは、伝

送誤りが多く、かつ、再送が多い場合は、転送スロット数を少なくする。また、伝送誤りが一定で、再送要求が多い場合は、回線の利用率が高くなってきたことを示し、スロット数を少なくする。また、逆に、伝送誤りが少ない場合、または、再送が少ない場合、あるいは、伝送誤りが少なくかつ再送が少ない場合は、転送スロット数を多くすることができる。このことにより、データの再送信を極小化でき、回線使用率、および、多重化率を向上させることができる。このようにして、本実施例の小型地上局2は、通信回線の品質の情報を定期的に把握し、その品質状況の変化、すなわち、伝送誤り率や、回線利用率の変化に応じて、連続して送信できるスロット数を制御することにより、動的に、回線割り付け、および、送信データブロック分割を変化させることができる。

【0012】図2は、図1におけるTDMA衛星通信システムに用いるTDMAフレームの構成を示す説明図である。ユーザデータ（図中、UDと記載）21a～21cは、フラグシーケンス（図中、Fと記載）22a～22fの間に囲まれ、図1の中心局1は、このフラグシーケンス22a～22fにより、パケット23を検出することができる。また、図1の中心局1では、一つのパケット23を受信するたびに、それに対する応答を返す。このパケット23は、データが、図1の中心局1に正常に送信されたという送達確認が、図1の中心局1から返ってくるまで保存される。図中、GT（ガードタイム）は、異なった地点から送信したときに、バーストが重ならないようにするための間隔である。また、CR（キャリア再生）とBTR（クロック再生）は、位相不確定性を除去するためのものであり、CR（キャリア再生）は、同期検波に必要な基準搬送波で、BTR（クロック再生）は、符号再生に必要なクロックである。そして、UW（ユニークワード）は、各バーストのスタート信号であり、AUX（ポストアングル）は、誤り訂正の冗長符号である。

【0013】図1の送信制御回路12は、図1のタイミング信号発生器13からのタイミングにより、最大転送スロット数で、ユーザデータ21a～21cをパケット23の形として、図1の送信回路11に転送する。もし、最大転送スロット数よりも、ユーザデータ21a～21c数の方が大きい場合は、数回のTDMAバースト24に分けて送信する。この最大転送スロット数は、衛星回線の伝送速度と、一つのスロット長、一つのスロットを送信した場合の応答時間から初期値が決定されるが、本発明である図1におけるスロット数制御部14を具備した小型地上局2では、図1の受信回路9と受信制御回路10で検出した図1の中心局1からの伝送誤り情報と再送要求情報により、動的にTDMAバースト24を構成するスロット数を制御することができ、衛星回線を効率良く使用することができる。

【0014】以上、図1、および、図2を用いて説明したように、本実施例のTDMA衛星通信システムでは、通信回線の品質の情報を定期的に把握し、その品質状況の変化に応じて、動的に回線割り付け、および、送信データブロック分割を変化させて、小型地上局における衛星バーストのロット数を効率良く制御する。このことにより、データの再送信を極小化でき、回線使用率、および、多重化率を向上させることができ、経済的なシステム構築ができる。尚、本発明は、図1、および、図2を用いて説明した実施例に限定されるものではない。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、衛星回線の伝送誤り率や、回線利用率の変化に対応して、連続して送信するロット数を動的に変化させ、伝送誤りに対応する再送率を極小化でき、回線使用率と多重化率を向上させて伝送効率を上げ、最大回線利用率でのデータ伝送ができ、データ伝送に係わるTDMA衛星通信システムの信頼性と性能の向上が可能となる。

【0016】

【図面の簡単な説明】

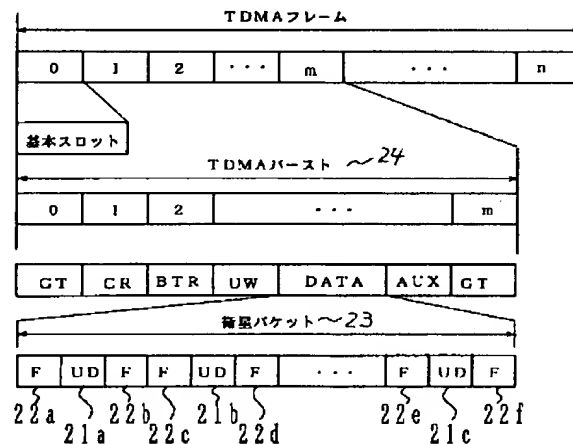
【図1】本発明を施した衛星通信システムの本発明に係わる構成の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1におけるTDMA衛星通信システムに用いるTDMAフレームの構成の一実施例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 中心局
- 2～4 小型地上局
- 5 衛星
- 6 アウトバウンド回線
- 7 インバウンド回線
- 8 高周波部
- 9 受信回路
- 10 受信制御回路
- 11 送信回路
- 12 送信制御回路
- 13 タイミング信号発生器
- 14 スロット数制御部
- 15 ユーザ端末
- 21a～21c ユーザデータ
- 22a～22f フラグシーケンス
- 23 パケット
- 24 TDMAバースト

【図2】



【図1】

